

4/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011443163 **Image available**

WPI Acc No: 1997-421070/ 199739

XRAM Acc No: C97-135022

XRPX Acc No: N97-350569

**Vacuum processor for reactor of chemical vapour deposition apparatus used
in semiconductor device mfr - judges vacuum pump exchange state when
difference between current output of opening detector and stored valve
opening time exceeds predetermined limit**

Patent Assignee: KOKUSAI DENKI KK (KOKZ)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9189290	A	19970722	JP 95354015	A	19951229	199739 B

Priority Applications (No Type Date): JP 95354015 A 19951229

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9189290	A	6		

Abstract (Basic): JP 9189290 A

The processor includes a vacuum tank which is connected to a vacuum pump (22). The vacuum of the tank is exhausted by the pump. A pressure control valve (25) controls pressure of the tank. A detector detects opening time of this valve. A memory stores the first stage valve opening time during starting of the pump. A vacuum pump exchange time judging unit outputs a pump exchange command when detected difference between the current output of the detector and the stored time exceeds a predetermined limit.

ADVANTAGE - Improves reliability of vacuum pump. Avoids inconvenience such as stoppage, interchange. Judges exchange time of pump accurately.

Dwg.1/6

Title Terms: VACUUM; PROCESSOR; REACTOR; CHEMICAL; VAPOUR; DEPOSIT;
APPARATUS; SEMICONDUCTOR; DEVICE; MANUFACTURE; JUDGEMENT; VACUUM; PUMP;
EXCHANGE; STATE; DIFFER; CURRENT; OUTPUT; OPEN; DETECT; STORAGE; VALVE;
OPEN; TIME; PREDETERMINED; LIMIT

Derwent Class: L03; Q56; U11

International Patent Class (Main): F04B-049/10

International Patent Class (Additional): B01J-003/03; H01L-021/205

File Segment: CPI; EPI; EngPI

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-189290

(43)公開日 平成9年(1997)7月22日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B 49/10	3 3 1		F 0 4 B 49/10	3 3 1 N
B 0 1 J 3/03			B 0 1 J 3/03	A
H 0 1 L 21/205			H 0 1 L 21/205	

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-354015

(22)出願日 平成7年(1995)12月29日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 寿崎 健一

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

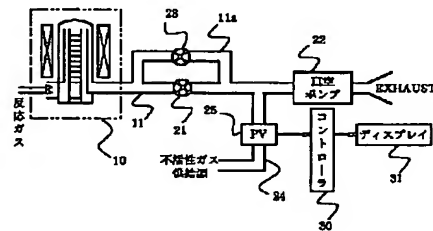
(74)代理人 弁理士 守山 辰雄

(54)【発明の名称】 真空処理装置

(57)【要約】

【課題】 CVD装置の反応炉の真空吸引に用いる真空ポンプの交換をオペレータに依存することなく自動的に管理することができる真空処理装置を提供する

【解決手段】 CVD装置の反応炉10の排気ポートに真空ポンプが介設された排気管11を接続するとともに、この排気管11に真空ポンプ22より上流側で不活性ガス導入管24を接続して該不活性ガス導入管24にバルブ開度を検出するセンサを内蔵したピエゾバルブ25を設け、このピエゾバルブ25のバルブ開度を調節して反応炉10内の真空度を制御する。そして、ピエゾバルブ25内蔵のセンサをコントローラ30に接続し、真空ポンプ22を新たに設置した使用開始時のピエゾバルブ25のバルブ開度を検出してコントローラ30のメモリに記憶し、また、後の真空ポンプ22運転時のピエゾバルブ25のバルブ開度を内蔵センサにより検出して記憶されたバルブ開度と比較し、この運転時のピエゾバルブ25のバルブ開度と記憶されたバルブ開度との差が所定値を超えている場合に真空ポンプ22の交換指令をディスプレイ31等に表示するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空槽と、該真空槽内を排気する真空ポンプと、前記真空槽の圧力を制御する圧力制御バルブとを備えた真空処理装置において、前記圧力制御バルブのバルブ開度を検出するバルブ開度検出手段と、前記真空ポンプの使用開始時における前記圧力制御バルブの初期バルブ開度を記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶された初期バルブ開度と前記バルブ開度検出手段により検出されたバルブ開度とを比較して開度差が所定値を超える場合に真空ポンプ交換指令を出力する真空ポンプ交換時期判定手段と、を備えることを特徴とする真空処理装置。

【請求項2】 真空槽と、該真空槽内を排気する真空ポンプと、前記真空槽の圧力を制御する圧力制御バルブとを備えた真空処理装置において、前記圧力制御バルブのバルブ開度を検出するバルブ開度検出手段と、前記真空ポンプの使用開始時における前記圧力制御バルブの初期バルブ開度を記憶する記憶手段と、前記バルブ開度検出手段により検出された少なくとも2回のバルブ開度から平均バルブ開度を求め、該平均バルブ開度と前記記憶手段に記憶された初期バルブ開度とを比較してバルブ開度差が所定値を超える場合に真空ポンプ交換指令を出力する真空ポンプ交換時期判定手段と、を備えることを特徴とする真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体製造用のCVD装置等において反応炉の真空処理に用いられる真空処理装置、詳しくは、真空ポンプの交換時期を自動判定して報知する真空処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CVD装置にあっては、反応炉を真空処理装置により真空中に保持し、この反応炉内に反応ガスを導入してウェーハに薄膜を形成する。このようなCVD装置は、図6に示すように、炉体をなすヒータ1内部に外部反応管2と内部反応管3とを設けて反応炉10が構成され、内部反応管3内にウェーハ5を装填可能なポート6が設置される。

【0003】そして、このCVD装置は、周知のように、外部反応管2のガス導入部8から反応ガスを導入し、また、外部反応管2に接続した排気管11を真空処理装置に連絡し、この真空処理装置によって内部反応管3内を排気して所定の真空中に維持する。真空処理装置は、真空ポンプとバタフライバルブ、または、真空ポンプとピエゾバルブやマスフローコントローラ(MFC)を組み合わせて構成されるものが知られ、いずれにあって反応炉内の真空圧に基づきバタフライバルブやピエゾバルブのバルブ開度を制御する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した真空処理装置にあっては、CVD装置の反応炉10内において副生成物が生成され、この副生成物により真空ポンプの内部の駆動部分や回転軸等に窒化膜、二酸化珪素膜(テトラエトキシシラン)あるいはドーフトポリシリコン膜等が形成され、真空ポンプの使用期間が短くなるという問題があった。特に、真空ポンプに付着する副生成物の量は生産バッチと比例的に増大するため、生産バッチの増大に伴って、真空ポンプの排気能力の低下を招き、また、最終的には成膜中の真空ポンプの停止という最悪の事態を生じるおそれもあった。

【0005】そこで、従来では、定期的なメンテナンスの際等に真空ポンプを交換するという処置が採られているが、真空ポンプの交換時期はオペレータの経験に委ねられているため、プロセス条件の変更等で真空ポンプの使用可能期間が延びて使用可能であるにもかかわらず交換して経済的な損失を生じる等の不都合、また逆に、使用限度を超えているにもかかわらずポンプ交換を行わない等の不都合が生じていた。この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、真空ポンプの交換をオペレータに依存することなく自動的に管理することができる真空処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明は、真空槽と、該真空槽内を排気する真空ポンプと、前記真空槽の圧力を制御する圧力制御バルブとを備えた真空処理装置において、前記圧力制御バルブのバルブ開度を検出するバルブ開度検出手段と、前記真空ポンプの使用開始時における前記圧力制御バルブの初期バルブ開度を記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶された初期バルブ開度と前記バルブ開度検出手段により検出されたバルブ開度とを比較して差が所定値を超える場合に真空ポンプ交換指令を出力する真空ポンプ交換時期判定手段と、を備えた。

【0007】また、第2の発明は、真空槽と、該真空槽内を排気する真空ポンプと、前記真空槽の圧力を制御する圧力制御バルブとを備えた真空処理装置において、前記圧力制御バルブのバルブ開度を検出するバルブ開度検出手段と、前記真空ポンプの使用開始時における前記圧力制御バルブの初期バルブ開度を記憶する記憶手段と、前記バルブ開度検出手段により検出された少なくとも2回のバルブ開度から平均バルブ開度を求め、該平均バルブ開度と前記記憶手段に記憶された初期バルブ開度とを比較してバルブ開度差が所定値を超える場合に真空ポンプ交換指令を出力する真空ポンプ交換時期判定手段と、を備えた。

【0008】上記の発明の真空処理装置は、炉内や室を真空中に制御する各種の装置として実現されるが、特に、半導体製造におけるCVD装置、エピタキシャル成長装

置、スパッタリング装置、イオン打ち込み装置に適する。真空ポンプはルーツポンプ等が、また、圧力制御バルブとしてはバリアブルコンダクタンスバルブ等が、具体的には、前述したピエゾバルブ、MFCおよびバタフライバルブが用いられる。そして、真空処理装置は、真空ポンプやバルブ等の流体機器の接続構成は問うことなく達成されるが、代表的な構成としては、上述したように、真空ポンプの上流側にピエゾバルブやMFCを設け、これらのバルブの開度を調節して真空ポンプの上流側に導入する不活性ガスの流量を制御するもの、若しくは、真空ポンプと反応炉（真空室）との間に介在するバタフライバルブの開度を制御するものが挙げられる。

【0009】バルブ開度検出手段は、圧力制御バルブに内蔵されたアクチュエータの動作量または弁体自体の変位を検出するセンサ等から構成され、具体的には、エンコーダやポテンシオメータが挙げられる。真空ポンプ交換時期判定手段は真空ポンプや圧力制御弁を制御するマシンコントローラ、あるいは、上位のホストコンピュータ等に内蔵のCPU等を用いて構成することができ、また、記憶手段はCPUに付属するメモリを用いることができる。真空ポンプの使用開始時における前記圧力制御バルブの初期バルブ開度としては、交換等により真空ポンプを初めて使用し、かつ、炉内の圧力が適正值（設定値）に保たれた時の値が採用される。また、交換時期を判定する条件としては、初期バルブ開度に対して検出された実際のバルブ開度との差が初期バルブ開度の5%を超えている場合等が採用される。

【0010】上記の発明にかかる真空処理装置では、真空ポンプを交換等により初めて使用して炉内の圧力が設定圧力に維持された時の圧力制御バルブのバルブ開度を検出して記憶する。そして、第1の発明では、以後の運転時において圧力制御バルブの実際の開度を検出し、この実際のバルブ開度と記憶したバルブ開度との差が所定値を超える場合に真空ポンプの交換指令を出力する。また、第2の発明では、以後の運転時において圧力制御バルブの実際の開度を少なくとも2回以上検出し、これら検出されたバルブ開度の平均値と記憶したバルブ開度との差が所定値を超える場合に真空ポンプの交換指令を出力する。このため、オペレータ等の経験に依存することなく適正な交換時期を特定でき、使用することができる真空ポンプを交換する等の不都合、また、排気能力が低下して停止する可能性が高い真空ポンプの使用を継続する等の不都合を回避できる。

【0011】特に、この発明では、真空ポンプの交換時期を指令する条件として実際のバルブ開度と初期バルブ開度との差が初期バルブ開度の5%を超えることを採用することで、より適正な交換を行える。すなわち、図2に示すように、上述したバルブ開度の差が5%を超えると、バルブ開度の変化率も急激に大きくなり、真空ポンプの運転が近い将来に停止することが予想される反面、

バルブ開度の差が5%を超えるまでは真空吸引を支障無く行えるため、真空ポンプを有効に利用しつつ真空ポンプが停止する等の不都合を確実に防止できる。また特に、第2の発明では、図5に示すように、何らかの原因でバルブ開度の差が一時的に所定値を超えてしまった場合には真空ポンプ交換指令を出力せず、2回以上の検出値から求めた平均値が所定値を超えた場合に真空ポンプ交換指令を出力するため、真空ポンプ交換指令の信頼性を高めることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1および図2はこの発明の一の実施の形態にかかる真空処理装置をCVD装置に適用して示し、図1が流体回路を模式的に示すブロック図、図2が真空ポンプの耐久特性を示すグラフである。なお、前述した図6に示すCVD装置と同一の部分には同一の番号を付して、一部の説明と図示を省略する。

【0013】図1において、11は一端が前述したCVD装置の反応炉10に接続し他端が大気開放された排気管であり、排気管11にはメインバルブ21と真空ポンプ22が直列に介装され、また、メインバルブ21をバイパスするスローライン11aが形成され、このスローライン11aにサブバルブ23が設けられる。周知のように、真空ポンプ22は後述するマシンコントローラ30等により制御される。

【0014】また、排気管11にはメインバルブ21と真空ポンプ22との間に不活性ガス導入管24が合流接続し、この導入管24にピエゾバルブ25が設けられる。図中明示しないが、ピエゾバルブ25は、弁体の変位を検出するセンサを内蔵し、このセンサがコントローラ30に接続される。このピエゾバルブ25は、コントローラ30により駆動されて開閉（バルブ開度変化）し、センサがバルブ開度を検知して検知信号をコントローラ30に出力する。なお、この実施の態様では、ピエゾバルブ25に代えてMFC（マスフローコントローラ）を用いることも可能である。

【0015】コントローラ30は、周知のCPUやROM、RAM、外部記憶装置およびディスプレイ31等を含み、上述したピエゾバルブ25のセンサおよび反応炉10の圧力を検出する真空計（図示せず）等と接続され、これらセンサおよび真空計の出力信号が入力する。このコントローラ30は、真空ポンプ22を新しく装着して運転を開始した際に前記反応炉10内の真空圧が適正值になった時のピエゾバルブ25のバルブ開度（初期バルブ開度）を外部記憶装置等にインシャルデータとして記憶し、後の運転時において、センサから出力される信号を基にピエゾバルブ25のバルブ開度（実バルブ開度）と初期バルブ開度とを比較し、実バルブ開度が初期バルブ開度の5%を超えて減少している場合にディスプレイ31等に真空ポンプ22の交換指令を表示する。

【0016】この実施の形態にあっては、周知のように、真空ポンプ22により反応炉10内を排気して反応ガスを導入し、また、ピエゾバルブ25のバルブ開度を制御して真空ポンプ22の上流側に導入する不活性ガスの流量を調節し、反応炉10内を設定真空圧に維持する。そして、所定の真空圧に保持された反応炉10内においてウェーハ5に成膜するが、前述したように、成膜時には副生成物が真空ポンプ22に付着し、この副生成物の付着量に真空ポンプ22の使用限界が依存する。

【0017】ここで、この実施の形態にあっては、真空ポンプ22を新しく装着、あるいは、真空ポンプ22を交換した場合、この真空ポンプ22を運転して反応炉10内を所定の真空圧に維持した際のピエゾバルブ25のバルブ開度（初期バルブ開度）をセンサの出力を基に検出して外部記憶装置等に記憶する。そして、この後の運転時には、ピエゾバルブ25のセンサの出力信号を基に運転時のピエゾバルブ25のバルブ開度（実バルブ開度）を上述した初期バルブ開度と比較し、実バルブ開度が初期バルブ開度より所定値を超えて減少した場合、真空ポンプ22の交換指令をディスプレイ31等に表示する。したがって、真空ポンプ22を適正な時期に交換でき、適正な排気能力を有するポンプを交換して経済的な損失を被ることが防止でき、また、副生成物の付着量が増大して停止する前にポンプを交換することができる。

【0018】そして、この実施の形態にあっては、実バルブ開度が初期バルブ開度よりその5%を超える時に真空ポンプ22の交換指令を発することでより、適正な時期に交換を行える。すなわち、図2に示すように、処理を行ったバッチ数が増大するに伴って反応副生成物の付着に起因して真空ポンプ22の能力が低下し、ピエゾバルブ25のバルブ開度の減少率も増大するが、この真空ポンプ22が停止してしまうという事態が生ずる数バッチ前からバルブ開度の減少率が急激に増大する。図2は処理の中でも最も多くの反応副生成物が発生するSi3N4薄膜の生成処理を示しているが、バルブ開度の減少率が5%を所定値として設定することにより、他の種類の薄膜生成処理においても、真空ポンプ22が停止してしまう前に確実に交換指令を発し、不用意に真空ポンプ22が停止してしまう事態を確実に防止できる。

【0019】図3は、この発明の他の実施の形態にかかる真空処理装置の要部の流体系を模式的に示すブロック図である。なお、この実施の形態および後述する実施の形態では、同一の部分についての説明と図示を省略する。この実施の形態は、メインバルブ21と真空ポンプ22との間にバタフライバルブ（APCバルブ）41を設け、このバタフライバルブ41のバルブ開度を調節して反応炉10内の真空圧を制御する。このバタフライバルブ41にも上述した実施の形態と同様にバルブ開度を

検出するセンサが設けられ、このセンサがコントローラ30に接続される。

【0020】この実施の形態にあっては、真空ポンプ22の使用開始時、すなわち、交換等で新たに設置された時に、この真空ポンプ22により反応炉10内を排気して所定の真空度を維持したバタフライバルブ41のバルブ開度（初期バルブ開度）を記憶し、また、後の運転時においてバタフライバルブ41のバルブ開度（実バルブ開度）を検出し、この実バルブ開度が初期バルブ開度より所定値（望ましくは、初期バルブ開度の5%）を超えた増大した場合に真空ポンプ22の交換指令を出力する。したがって、上述した実施の形態と同様に、使用可能な真空ポンプ22を交換するという経済的な不都合、また、真空ポンプ22が成膜中に停止するという不都合を防止できる。

【0021】図4は、この発明の更に他の実施の形態にかかる真空処理装置の要部の流体系を模式的に示すブロック図である。この実施の形態は、上述した図3の実施の形態と同様に排気管11のメインバルブ21と真空ポンプ22との間にバタフライバルブ41を介装するとともに、また、排気管11にバタフライバルブ41と真空ポンプ22との間で前述した図1の実施の形態と同様のピエゾバルブ25を有する不活性ガス導入管24が接続する。

【0022】この実施の形態にあっては、バタフライバルブ41のバルブ開度を調節し、また併せて、ピエゾバルブ25により不活性ガスの導入量を調節し、反応炉10内を所定の真空圧に制御する。そして、この実施の形態にあっては、上述した図3の実施の形態と同様に、バタフライバルブ41のバルブ開度を基に、バタフライバルブ41の実バルブ開度が初期バルブ開度より所定値を超えた増大した場合に真空ポンプ22の交換指令を出力する。

【0023】図5には、この発明の更に他の実施の形態にかかるバッチ数とピエゾバルブのバルブ開度の減少率との関係を示してある。この実施の形態にあっては、上記した各実施の形態においてコントローラ30の機能が異なり、他の構成は同様である。すなわち、このコントローラ30は、運転時においてピエゾバルブ25のセンサの出力信号を基に運転時のピエゾバルブ25のバルブ開度（実バルブ開度）を順次検出し、少なくとも2つ以上の検出値の平均値をとって、この平均値（平均バルブ開度）と上述した初期バルブ開度とを比較して、この平均実バルブ開度が初期バルブ開度より所定値を超えて減少した場合に、真空ポンプ22の交換指令をディスプレイ31等に表示する。

【0024】したがって、例えば、外乱、検出センサの一時的な誤作動、バルブ21、23等の調整による一時的な過渡状態等といった何らかの原因によって、図5のバッチ数“22”に示すように、ピエゾバルブ25の実

バルブ開度の減少率が一時的に所定値(5%)を超えた場合にあっては、真空ポンプ22の交換指令を出力しない。そして、この例では2つの検出点(バッチ数"26"と"27")でのバルブ開度の減少率の平均値が所定値を超えたときに、真空ポンプ22の交換指令を出力する。このため、外乱等による一時的な状態を無視して、真に適切な時期に真空ポンプ22の交換指令を出力でき、適正な排気能力を有するポンプを交換して経済的な損失を被ることが防止でき、また、副生成物の付着量が増大して停止する前にポンプを交換することができる。なお、3つ以上の検出点で得られたバルブ開度変化率の平均を用いてポンプ交換指令を出力することもでき、また、或る時間範囲で検出した複数の実バルブ開度と初期バルブ開度との差が全て所定値を超える場合に真空ポンプ22の交換指令を出力するように構成することも可能である。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、この発明にかかる真空処理装置によれば、真空ポンプを新たに設置あるいは交換した際の圧力制御バルブの初期バルブ開度を検出して記憶し、また、後の運転時における圧力制御バルブの実バルブ開度を検出し、実バルブ開度と初期バルブ開度との差が所定値を超える場合に真空ポンプの交換指令を出力するため、オペレータに依存することなく真空ポンプの交換時期を客観的かつ正確に判定でき、運転中に真空ポンプが停止する等の不都合、また、使用できるにもかかわらず交換する等の不都合を防止できる。特に、第2の発明によれば、上記の効果に加えて、真空ポンプ交換指令の信頼性を高めることができ、より確実に上記*

* 真空ポンプに係る不都合を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一の実施の形態にかかる真空処理装置の流体系を模式的に示すブロック図である。

【図2】真空処理装置におけるバッチ数とビエソバルブのバルブ開度減少率との関係の一例を示すグラフである。

【図3】この発明の他の実施の形態にかかる真空処理装置の流体系を模式的に示すブロック図である。

10 【図4】この発明の更に他の実施の形態にかかる真空処理装置の流体系を模式的に示すブロック図である。

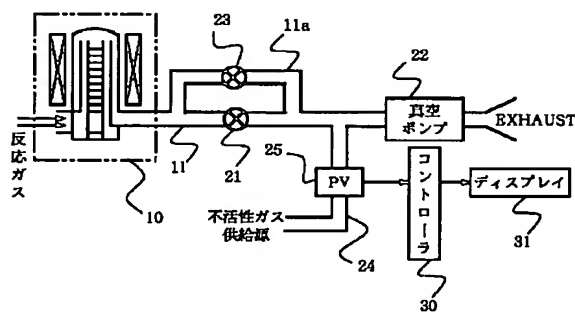
【図5】真空処理装置におけるバッチ数とビエソバルブのバルブ開度減少率との関係の他の一例を示すグラフである。

【図6】真空処理装置の一例としてのCVD装置を示す構成図である。

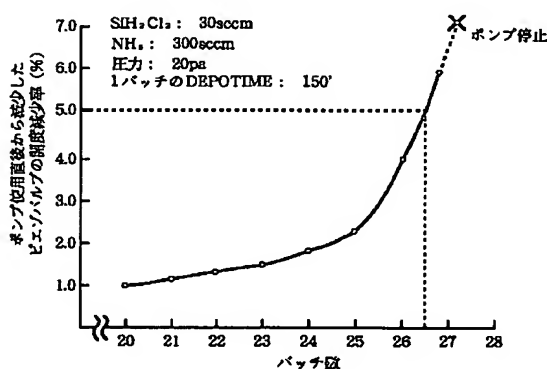
【符号の説明】

- 1 ヒータ
- 2 外部反応管
- 3 内部反応管
- 5 ウェーハ
- 8 ガス導入部
- 11 排気管
- 22 真空ポンプ
- 24 不活性ガス導入管
- 25 ビエソバルブ(圧力制御バルブ)
- 30 コントローラ
- 31 ディスプレイ
- 41 バタフライバルブ(圧力制御バルブ)

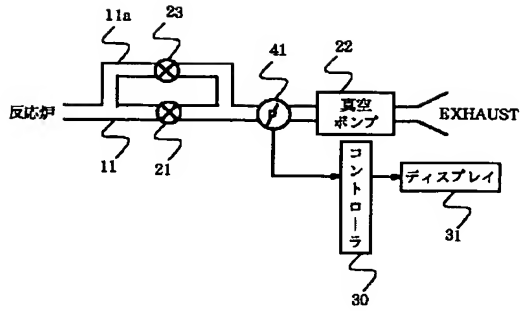
【図1】



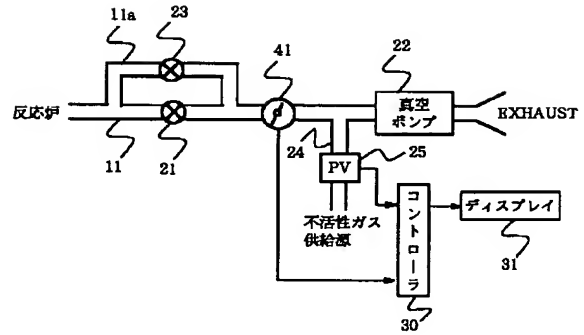
【図2】



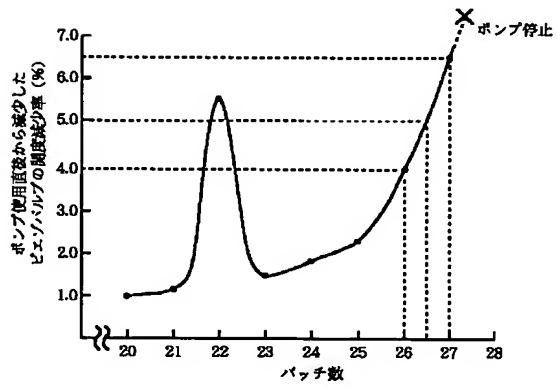
【図3】



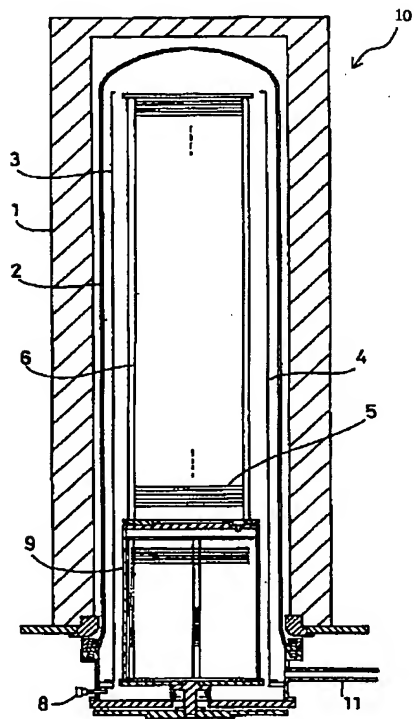
【図4】



【図5】



【図6】



【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 5 部門第 1 区分
 【発行日】平成 1 5 年 3 月 1 2 日 (2 0 0 3 . 3 . 1 2)

【公開番号】特開平 9 - 1 8 9 2 9 0
 【公開日】平成 9 年 7 月 2 2 日 (1 9 9 7 . 7 . 2 2)
 【年通号数】公開特許公報 9 - 1 8 9 3
 【出願番号】特願平 7 - 3 5 4 0 1 5
 【国際特許分類第 7 版】

F04B 49/10 331
 B01J 3/03
 H01L 21/205

【 F 1 】

F04B 49/10 331 N
 B01J 3/03 A
 H01L 21/205

【手続補正書】

【提出日】平成 1 4 年 1 2 月 1 3 日 (2 0 0 2 . 1 2 . 1 3)

【手続補正 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 半導体製造装置

【手続補正 2 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1 】真空槽と、該真空槽内を排気する真空ポンプと、前記真空槽の圧力を制御する圧力制御バルブとを備えた半導体製造装置において、前記圧力制御バルブのバルブ開度を検出するバルブ開度検出手段と、前記真空ポンプの使用開始時における前記圧力制御バル

ブの初期バルブ開度を記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶された初期バルブ開度と前記バルブ開度検出手段により検出されたバルブ開度とを比較して開度差が所定値を超える場合に真空ポンプ交換指令を出力する真空ポンプ交換時期判定手段と、を備えることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 2 】真空槽と、該真空槽内を排気する真空ポンプと、前記真空槽の圧力を制御する圧力制御バルブとを備えた半導体製造装置において、前記圧力制御バルブのバルブ開度を検出するバルブ開度検出手段と、前記真空ポンプの使用開始時における前記圧力制御バルブの初期バルブ開度を記憶する記憶手段と、前記バルブ開度検出手段により検出された少なくとも 2 回のバルブ開度から平均バルブ開度を求め、該平均バルブ開度と前記記憶手段に記憶された初期バルブ開度とを比較してバルブ開度差が所定値を超える場合に真空ポンプ交換指令を出力する真空ポンプ交換時期判定手段と、を備えることを特徴とする半導体製造装置。